第一次作业

U08M11002 Fall 2023

2023 年 9 月 28 日

题目 1. 判断下列各信号是否为周期信号，若为周期信号，求出其周期。

(1) $f(t) = \cos 8t - \sin 12t$

(2) $f(t) = \cos 2t + 2\sin \pi t$

(3) $f[n] = \cos kn, k \in \mathbb{Z}$

(4) $f[n] = \cos \dfrac{\pi}{4}n + 2\sin 4\pi n$

题目 2. 试确定下列信号的周期：

(1) $f(t) = 3\cos(4t + \dfrac{\pi}{3})$

(2) $f[n] = 2\cos(\dfrac{\pi}{4}n) + \sin(\dfrac{\pi}{8}n) - 2\cos(\dfrac{\pi}{2}n + \dfrac{\pi}{6}), n \in \mathbb{Z}$

题目 3. 判断下列信号是功率信号还是能量信号：

(1) $f(t) = e^{-at}U(t), a > 0$

(2) $f(t) = A\cos(\omega t + \phi)$

(3) $f(t) = tU(t)$

(4) $f[n] = (-0.5)^n U[n]$

(5) $f[n] = U[n]$

题目 4. 求下列积分：

(1) $\displaystyle\int_{-5}^{5} (3t-2)[\delta(t) + \delta(t-2)]dt$

(2) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} (2-t)[\delta'(t) + \delta(t)]dt$

(3) $\displaystyle\int_{-5}^{5} (t^2 - 2t + 3)\delta'(t-2)dt$

(4) $\displaystyle\int_{-5}^{1} [\delta(t-2) + \delta(t+4)]\cos\frac{\pi}{2}tdt$

题目 5. 计算下列各题：

(1) $\dfrac{d^2}{dt^2}[(\cos t + \sin 2t)U(t)]$

(2) $(1-t)\dfrac{d}{dt}[e^{-t}\delta(t)]$

(3) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin \pi t}{t}\delta(t)dt$

(4) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t}[\delta'(t) + \delta(t)]dt$

(5) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} [t^2 + \sin \frac{\pi t}{4}]\delta(t+2)dt$

(6) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} (t^2+2)\delta(\frac{t}{2})dt$

(7) $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} (t^3 + 2t^2 - 2t + 1)\delta'(t-1)dt$

(8) $\displaystyle\int_{-\infty}^{t} (1-x)\delta'(x)dx$

题目 6. 画出下列各函数的波形图：

(1) $te^{-t}U(t)$

(2) $e^{-(t-1)}[U(t-1) - U(t-2)]$

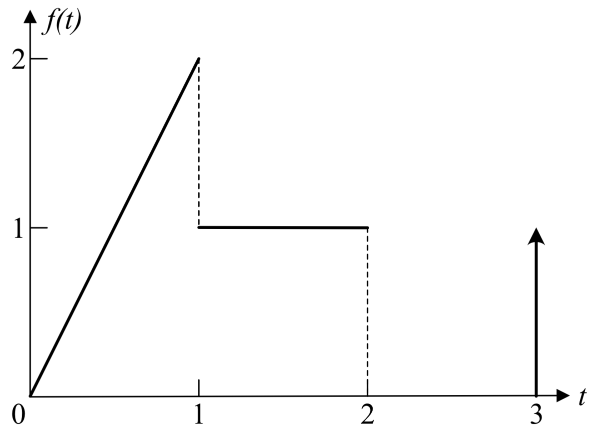
(3) $[1 + \cos(\pi t)][U(t) - U(t-2)]$

(4) $U(t) - 2U(t-1) + U(t-2)$

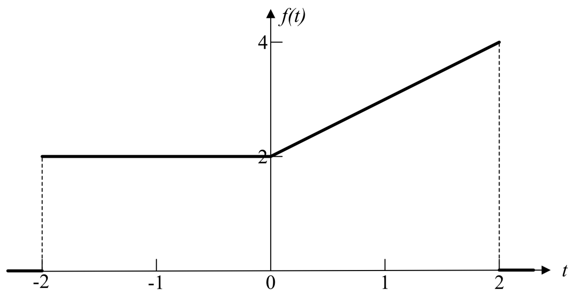
(5) $\dfrac{\sin[a(t-t_0)]}{a(t-t_0)}$

(6) $\dfrac{d}{dt}[e^{-t}(\sin t)U(t)]$

题目 7. 已知 $f(t)$ 的波形如下图所示，画出 $f(-\frac{1}{2}t-1)$ 的波形。

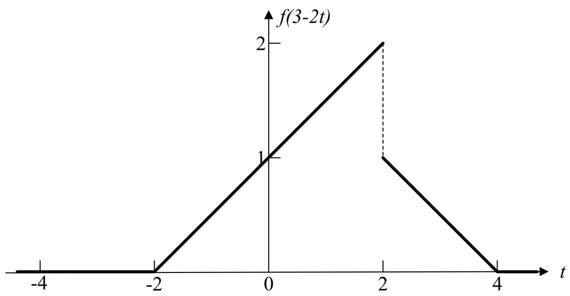


题目 8. 已知 $f(t)$ 的波形如下图所示，画出下列各信号的波形。

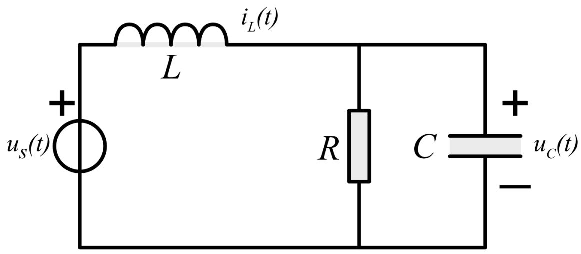


(1) $f(t-1)U(t)$	(2) $f(t-1)U(t-1)$
(3) $f(2-t)$	(4) $f(2-t)U(2-t)$
(5) $f(1-2t)$	(6) $f(0.5t-2)$
(7) $\dfrac{d}{dt}f(t)$	(8) $\displaystyle\int_{-\infty}^{t} f(x)dx$

题目 9. 已知信号 $f(3-2t)$ 的波形如下图所示，分别画出 $f(t)$ 和 $\dfrac{d}{dt}f(t)$ 的波形。



题目 10. 现有如下图所示的电路。请写出：



(1) 以 $u_C(t)$ 为响应的微分方程；

(2) 以 $i_L(t)$ 为响应的微分方程。